

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
MATA KULIAH TERMODINAMIKA I**



**Dosen Pengampu
Ir. Husin Ibrahim, M.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN
2022**

RENCANA PEMBELAJARAN**SEMESTER (RPS)****Mata Kuliah :** Termodinamika 1**Jurusan :** Teknik Mesin**Semester:** 3**Dosen:** Ir. Husin Ibrahim, M.T**Kode:****SKS:** 4 sks

		RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS HARAPAN					
MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK		BOBOT (sks)		SEMESTER	Direvisi
Termodinamika 1				T=3	P=0		
OTORISASI		Pengembang RP		Koordinator RMK		Ka PRODI	
		Ir. Husin Ibrahim, M.T		Ir. Husin Ibrahim, M.T		Junaidi, S.T, M.T	
Capaian Pembelajaran	Program Studi (CP-PRODI)						

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menerapkan matematika, keilmuan teknik mesin dalam proses konversi energi, desain, serta material pada rancangan konstruksi dan manufaktur. 2. Mampu memecahkan masalah – masalah dan adaptif terhadap perkembangan bidang teknik mesin. 3. Mampu mendesain komponen dan proses serta mengkomunikasikan dengan <i>customer</i> secara komunikatif. 4. Mempunyai kesadaran, kepedulian, perlindungan dan pelestarian lingkungan. 5. Menguasai konsep elemen mesin untuk perancangan teknologi tepat guna yang bermanfaat dalam kegiatan produktif serta pelayanan kepada masyarakat 6. Menguasai teori kekuatan material dan keseimbangan gaya serta energi. 7. Mampu mengambil keputusan secara akademik serta mandiri dalam memimpin kelompok kerja. 8. Memiliki sikap etis, estetis, apresiatif, dan partisipatif dalam merancang. 9. Mampu memiliki dasar-dasar pengembangan diri yang berkelanjutan. 10. Mampu berkomunikasi dan kerjasama tim yang baik. 11. Mampu mengendalikan diri, memiliki integritas dan disiplin tinggi.
	<p>Mata Kuliah(CP-MK)</p> <p>Mahasiswa mampu memahami konsep dasar interaksi kalor, interaksi usaha, interaksi kalor dan usaha dan penerapannya, baik untuk sistem tertutup maupun sistem terbuka, dan sistem-sistem termodinamika lainnya sehingga mampu menerapkan konsep tersebut dalam pemodelan dan analisa sistem termodinamika sederhana secara terampil dan terstruktur</p>
<p>Diskripsi singkat MK</p>	<p>Kuliah ini mempelajari konsep-konsep dasar termodinamika, sistem satuan, energi, hukum pertama termodinamika untuk <i>closed system</i> dan <i>open system</i>, sifat-sifat zat murni kompresibel, zat inkompresibel, konsep gas ideal, analisis energi untuk massa dan volume atur, siklus Carnot dan reversibilitas, entropi dan hukum kedua termodinamika, dan aplikasi termodinamika sederhana dalam bidang teknik mesin</p>
<p>Pustaka</p>	<p>Utama :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Michael J. Moran dan Howard N. Shapiro, “<i>Fundamental of Engineering Thermodynamics</i>”, Edisi ke-7, John Wiley & Sons 2. Yunus A.Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach</i>, Second Edition, McGraw-Hill,Inc. <p>Pendukung :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.

Media Pembelajaran	Software:	Hardware:
		PC & LCD Projector
Team Teaching		
Assessment	Tugas mandiri & kelompok, Presentasi, Kuis, Studi Kasus, Ujian Tulis & Lisan	
Matakuliah Syarat	Fisika ,Fisika Teknik, Kimia Terapan,	

Mg Ke-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN TIAP TAHAP PEMBELAJARAN	BAHAN KAJIAN, POKOK BAHASAN, SUB POKOK BAHASAN	METODE / STRATEGI PEMBELAJARAN [WAKTU]	DESKRIPSI TUGAS	KRITERIA/ INDIKATOR (6)	Bobot
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1) (2)	CPK1:[C2,A2][Conceptual knowledge] : Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep dasar termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> - Konsep dasar termodinamika - Besaran intensif dan ekstensif - Dimensi dan satuan - Termodinamika energi - Sistem terbuka dan tertutup, keadaan kesetimbangan sistem - Proses dan siklus 	<i>Introduction & Brainstorming,</i> Diskusi Kelompok, [TM: 1x(4x50')] (Tugas-1: Membuat Mind Map Termodinamika) (Tugas-2: Meringkas penjelasan dosen dan review bab yang terkait) Diskusi Sosial Media [BT:1x(4x60')]+[BM:1x(4x60')]	Tugas : Non-Tes: <ul style="list-style-type: none"> ● Membuat mind map Termodinamika ● Membuat ringkasan dan diskripsi tentang konsep dasar termodinamika 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menjelaskan konsep dasar termodinamika, besaran dan satuan, sistem terbuka dan tertutup, dsb 	10 %

Mg Ke- (1)	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN TIAP TAHAP PEMBELAJARAN (2)	BAHAN KAJIAN, POKOK BAHASAN, SUB POKOK BAHASAN (3)	METODE / STRATEGI PEMBELAJARAN [WAKTU] (4)	DESKRIPSI TUGAS (5)	KRITERIA/ INDIKATOR (6)	Bobot (7)
(3)	CPK2:[C2,A2][Conceptual knowledge]: Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat zat murni	<ul style="list-style-type: none"> - Zat murni - Fase-fase zat murni - Proses perubahan fasa zat murni - Diagram proses perubahan fasa zat murni - Diagram P-V-T 	Kuliah, Diskusi kelompok [TM: 1x(4x50')] (Tugas-3: Berlatih membaca diagram, P-V, T-S) Diskusi Sosial Media [BT:1x(4x60')+] [BM:1x(4x60')]	Tugas membaca diagram	Ketepatan menjelaskan sifat-sifat zat murni	5%
(4)	CPK3:[C2,A2][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan hukum termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> - Hukum pertama termodinamika - Transfer energi panas - Bentuk-bentuk usaha mekanik - Konsep kalor - Usaha adiabatik - Konsep reservoir kalor 	Kuliah, Diskusi kelompok, [TM: 1x(4x50')] (Tugas-4: Membaca thermometer analog) Diskusi Sosial Media [BT:1x(4x50')+] [BM:1x(4x60')]	Demo, brainstorming,	Ketepatan menjelaskan hukum termodinamika	5%
(5)	CPK4:[C2,A2][Procedural knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan gas ideal	<ul style="list-style-type: none"> - Gas ideal - -Proses-proses gas ideal 	Kuliah, Diskusi kelompok, Diskusi Sosial Media [TM: 1x(4x50')] (Tugas-4: Membuat ringkasan tentang gas ideal) [BT:1x(4x50')+] [BM:1x(4x60')]	Tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan gas ideal 	5%

Mg Ke- (1)	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN TIAP TAHAP PEMBELAJARAN (2)	BAHAN KAJIAN, POKOK BAHASAN, SUB POKOK BAHASAN (3)	METODE / STRATEGI PEMBELAJARAN [WAKTU] (4)	DESKRIPSI TUGAS (5)	KRITERIA/ INDIKATOR (6)	Bobot (7)
(6)	CPK5:[C2,A2,P2][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan usaha luar, usaha dalam	<ul style="list-style-type: none"> - Usaha luar dan usaha dalam - Usaha dalam perubahan volume sistem kimiawi - Usaha bergantung pada lintasan - Penghitungan usaha untuk merubah panjang kawat - Usaha untuk mengubah polarisasi padatan dielektrik 	Brainstorming Latihan soal (Tugas-5: Mengerjakan soal) [TM+BT: 1x(4x50')+1x(4x60')] [BM:1x(4x60')]	Latihan soal Tugas mengerjakan soal,	<ul style="list-style-type: none"> • Keluasan dan ketajaman dalam menjelaskan usaha luar dan usaha dalam. • Aktualisasi contoh yang bisa dijelaskan. Bobot: 5%	Buku utama 1: hlm. 103-105 Buku utama 2: hlm. 100-115 Buku Pendukung 1: hlm. 52-73 Buku Pendukung 2: hlm. 37-44
(7)	CPK6:[C2,A2,P2][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan konsep panas dan hukum pertama termodinamika sistem tertutup	<ul style="list-style-type: none"> - Hukum pertama termodinamika - Transfer energi panas - Bentuk-bentuk usaha mekanik - Konsep kalor - Usaha adiabatik - Konsep reservoir kalor 	Ceramah Diskusi Kuis [TM+BT: 1x(4x50')+1x(4x60')] [BM:1x(4x60')]	Mengerjakan soal yang berkaitan dengan konsep kalor dan transfer energi panas	Ketepatan menjelaskan konsep panas dan hukum pertama termodinamika Bobot: 5%	Buku utama 1: hlm. 44-48 Buku utama 2: hlm. 91-175 Buku Pendukung 1: hlm. 74-85 Buku Pendukung 2: hlm. 45-53
(8)	Evaluasi Tengah Semester (Evaluasi Formatif-Evaluasi yg dimaksudkan untuk melakukan improvement proses pembelajaran berdasarkan assessment yang telah dilakukan)					
(9)	CPK8:[C2,A2,P2][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan analisa termodinamika <i>control</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Analisa termodinamika kontrol volume - Proses aliran tak tunak - Proses aliran tunak 	Ceramah dan diskusi kelompok (Tugas-6: Membuat ringkasan terkait materi)	Tugas Non-Tes Membuat ringkasan	<ul style="list-style-type: none"> • Keluasan dan ketajaman dalam menjelaskan analisa termodinamika <i>control volume</i> 	Buku utama 1: hlm. 121-152 Buku utama 2: hlm. 177-237

Mg Ke-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN TIAP TAHAP PEMBELAJARAN	BAHAN KAJIAN, POKOK BAHASAN, SUB POKOK BAHASAN	METODE / STRATEGI PEMBELAJARAN [WAKTU]	DESKRIPSI TUGAS	KRITERIA/ INDIKATOR (6)	Bobot
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>volume</i> , proses aliran tunak dan tak tunak		[TM+BT: 1x(4x50')+1x(4x60')] [BM:1x(2x60')]		Bobot: 5%	
(10)	CPK9:[C4,A4,P4][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan konsep gas ideal	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan keadaan gas ideal - Faktor kompresibilitas - Energi dalam gas - Persamaan-persamaan keadaan berbagai sistem termodinamika - Penentuan kapasitas panas dan proses adiabatik 	Ceramah dan diskusi kelompok (Tugas-7: Menyusun portofolio) [TM+BT: 1x(4x50')+1x(4x60')] [BM:1x(4x60')]	Tugas Menyusun portofolio	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan konsep gas ideal Bobot: 5%	Buku utama 1: hlm. 100-112 Buku utama 2: hlm. 63-70 Buku Pendukung 2: hlm. 54-63
(11) (12)	CPK10:[C2,A2][Procedural knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan hukum kedua termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> - Pendahuluan hukum kedua termodinamika - Reservoir energi panas - Mesin kalor - Mesin pendingin - Pompa kalor - Penerapan Hukum kedua termodinamika dalam kehidupan sehari-hari - Efisiensi - Analisa hukum kedua sistem tertutup 	Kuliah, Diskusi kelompok, Diskusi Sosial Media [TM: 1x(4x50')] (Tugas-8: Ringkasan materi hasil presentasi pameri) [BT:1x(4x50')]+ [BM:1x(4x60')]	<ul style="list-style-type: none"> • Makalah & presentasi kelompok • Observasi Angket/rubrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Keluasan dan ketajaman dalam menjelaskan hukum kedua termodinamika serta aplikasinya • Ketrampilan menulis Makalah • Ketrampilan Presentasi • Lugas dalam menjelaskan • Ketepatan penyelesaian kasus Bobot: 30%	Buku utama 1: hlm. 174-184 Buku utama 2: hlm. 239-293 Buku Pendukung 1: hlm. 151-176 Buku Pendukung 2: hlm. 64-75

Mg Ke-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN TIAP TAHAP PEMBELAJARAN	BAHAN KAJIAN, POKOK BAHASAN, SUB POKOK BAHASAN	METODE / STRATEGI PEMBELAJARAN [WAKTU]	DESKRIPSI TUGAS	KRITERIA/ INDIKATOR (6)	Bobot
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(13)	CPK11:[C4,A4][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan siklus Carnot dan reversibilitas	<ul style="list-style-type: none"> - Proses reversible dan irreversible - Siklus Carnot - Prinsip-prinsip Carnot - Mesin kalor Carnot - Mesin pendingin dan pompa kalor - Siklus Otto-siklus Diesel 	Ceramah Problem Solving Diskusi Kelompok di kelas, [TM: 1x(4x50')] Diskusi Social Media [BT:1x(4x50')+][BM:1x(4x60')]	Keaktifan mahasiswa maju ke depan kelas, menjawab pertanyaan dosen	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan siklus Carnot dan reversibilitas Bobot: 5%	Buku utama 1: hlm. 196-199 Buku utama 2: hlm. 262-293 Buku Pendukung 2: hlm. 76-85
(14)	CPK12:[C2,A2][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan persamaan dan pertidaksamaan Clausius, entropy	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan dan pertidaksamaan Clausius - Entropi - Prinsip perubahan entropi - Diagram entropi - Perubahan entropi pada berbagai proses 	Case Study & Diskusi Kelompok, [TM: 1x(4x50')] (Tugas-9: Menjelaskan diagram entropi) [BT:1x(4x60')+][BM:1x(4x60')] Diskusi Social Media,	Keaktifan mahasiswa maju ke depan kelas, menjawab pertanyaan dosen, tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan entropi, persamaan dan pertidaksamaan Clausius Bobot: 5%	Buku utama 1: hlm. 206-230 Buku utama 2: hlm. 296-340 Buku Pendukung 1: hlm. 201-239 Buku Pendukung 2: hlm. 86-111
(15)	CPK13:[C2,A2][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan perumusan lengkap termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan-persamaan Maxwell - hubungan umum untuk dU, dS, dH, dG, dF, C_v dan C_p, $\Delta H, \Delta S, \Delta U$ berbagai gas 	Brainstorming, Discovery Learning, [TM: 1x(4x50')] [BT:1x(4x50')+][BM:1x(4x60')] Diskusi Social Media,	Kuis	<ul style="list-style-type: none"> • Keluasan dan ketajaman intuisi dalam menjelaskan perumusan lengkap termodinamika Bobot: 5%	Buku utama 1: hlm. 240-254 Buku utama 2: hlm. 629-663 Buku Pendukung 1: hlm. 240-259

Mg Ke- (1)	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN TIAP TAHAP PEMBELAJARAN (2)	BAHAN KAJIAN, POKOK BAHASAN, SUB POKOK BAHASAN (3)	METODE / STRATEGI PEMBELAJARAN [WAKTU] (4)	DESKRIPSI TUGAS (5)	KRITERIA/ INDIKATOR (6)	Bobot (7)
						Buku Pendukung 2: hlm. 112-131
(16)	Evaluasi Akhir Semester (Evaluasi yg dimaksudkan untuk mengetahui capaian akhir hasil belajar mahasiswa)					